

TRIBUTO AL DR. SAGAN

Traducción autorizada del artículo “The World that Came in the Mail / A Garden for Mars” -- Parade Magazine by Carl Sagan 1986.
(texto original: http://www.eco-sphere.com/sagan_review.html)

El Mundo que me llegó por correo

Por Carl Sagan



Dr. Carl Sagan, director del laboratorio para Estudios Planetarios de la Universidad de Cornell (*Laboratory for Planetary Studies at Cornell University*), galardonado con la medalla del Programa Medio Ambiente de las Naciones Unidas (ONU) en Nueva York, así como con el Premio Honda: “Contribuciones hacia... una nueva era de civilización humana”.

El mundo me llegó por correo. Venía en una caja con la etiqueta de “frágil” y un dibujo señalando que contenía cristal que podía romperse. Lo abrí con cuidado, temiendo descubrir restos de cristales rotos. Pero estaba intacto. Con ambas manos, lo saqué de la caja y lo puse a la luz. Era una esfera transparente, rellena de agua en algo más de la mitad, marcada con el número 4210. Mundo número 4210: debe haber muchos mundos similares. Con cuidado, la coloqué según las instrucciones y me puse a contemplarla.

Pude ver la vida en su interior: un conjunto de ramas, algunas con algas filamentosas, y seis u ocho animales pequeños, casi todos de color rosa, (al menos eso es lo que parecía) entre las ramas.

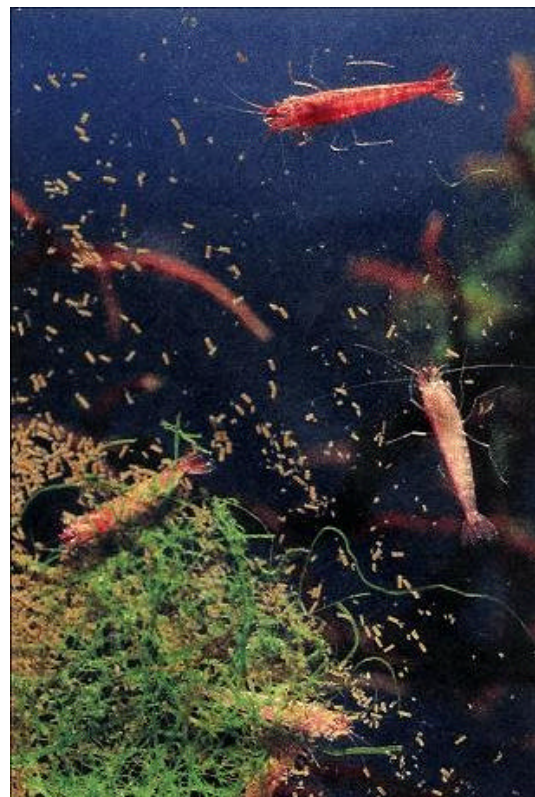
Además, había cientos de otros seres, al igual que peces en las aguas de los océanos de la Tierra; pero ellos eran todos microbios, demasiado pequeños para ser observados a simple vista. Claramente los animales de color rosado eran camarones de algún tipo de variedad que les hiciera apropiados para permanecer en esas condiciones, que llamaron mi atención inmediatamente porque estaban muy activos. Algunos caminaban por las ramas con diez patas, moviendo otros apéndices al mismo tiempo. Otro estaba prestando toda su atención en unas ramas, para comer de un filamento verde. Entre las ramas, de las que colgaban algas igual que los árboles del norte de Florida están cubiertos de musgo, otro

do como si tuviera otras cosas que hacer en otro lugar. A veces cambiaban su color según el ambiente en el que nadaban. Algunos estaban pálidos (casi transparentes), mientras que otros mostraban un color anaranjado rojizo.

En cierta manera, por supuesto, ellos eran diferentes de nosotros: tenían sus esqueletos en la parte externa de sus cuerpos, podían respirar en el agua, y una especie de ano estaba situado cerca de sus bocas. Se mostraban preocupadas por su aspecto y limpieza, utilizando para ello un par de pinzas que poseen a modo de cepillo. De vez en cuando podía observarse a uno de ellos limpiándose a sí mismo.

Pero en otra manera se trataba de seres parecidos a nosotros, con sus cerebros, corazones, sangre y ojos. Eso es algo que no se podía pasar por alto. Ese aparentemente desordenado conjunto de apéndices para la natación que lanzaban a propulsión por el agua contrastaba con el preciso propósito de sus movimientos. Cuando llegaban a su destino manejaban los filamentos de las algas con la precisión, delicadeza y saber hacer de un “gourmet”. Dos de ellos, mas aventureros que el resto, merodeaban ese mundo oceánico, nadando por encima de las algas, inspeccionando sus dominios.

Después de un tiempo se empieza a distinguir individuos. Un camarón mudará, desprendiéndose de su antiguo esqueleto y dejando sitio para el nuevo. Tras ello, se podrá observar algo transparente, colgando de una rama de manera forma rígida, al tiempo que su antiguo



ocupante sigue su vida con su nuevo caparazón. También puede observarse uno a quien le falta una pata: ¿ha habido algún combate furioso entre los camarones? ¿quizás debido a una lucha sentimental?

Desde ciertos ángulos, la superficie del agua es como un espejo, y un camarón puede ver sus propios reflejos. ¿Se podrá reconocer a sí mismo?

Desde otros ángulos, la curvatura del cristal los hace parecer más grandes, de forma que puedo ver al detalle cómo son en realidad. Me doy cuenta de que tienen bigotes. Dos de ellos nadan hasta el límite del agua y vuelven a girar, inca. Entonces, vuelven a las profundidades, casualmente con los brazos cruzados, como indicando que no han encontrado nada nuevo con su experimento. Me resultan simpáticos.

Si puedo ver claramente un camarón gracias a la curvatura del cristal, él también debería ser capaz de verme a mí, o por lo menos a mi ojo (algo así como un disco negro, rodeado de una corona de color marrón verdoso). En realidad, cuando a veces me pongo a mirar alguno manejando las algas, parece que se da cuenta y me mira. Hemos cruzado nuestras miradas y yo me pregunto qué pensará acerca de lo que ve.

Tras un día o dos de preocupación con el trabajo, me despierto, le doy un vistazo a mi mundo de cristal... y todos los camarones parecen haberse ido. Me reprocho a mí mismo. No debo alimentarlos, ni darles vitaminas, ni cambiar su agua ni llevarlos al veterinario. Todo lo que tengo que hacer es asegurarme de que ni expongo el sistema a demasiada luz ni a demasiado tiempo en completa oscuridad y que siempre se mantienen bajo temperaturas de 5 a 30° C : 40-85 grados fahrenheit (por encima de dichos límites, me imagino que se prepara un bizcocho y no un ecosistema). ¿Se me han muerto debido a falta de atención?. Pero entonces veo a uno asomando una antena, y me doy cuenta de que todavía gozan de buena salud. Sólo se trata de camarones, pero tras cierto tiempo uno se acaba preocupando por ellos.



Si tú estás a cargo de uno de estos mundos, y conscientemente te preocupas por los niveles de temperatura y de luz, entonces acabas por darte cuenta de qué es lo que hay dentro (cualquiera que sea tu pensamiento en un principio). Pero si están enfermos o muriendo, no podrás hacer nada por salvarlos. En cierta manera, tu eres mucho más poderoso que ellos, pero ellos hacen cosas (como respirar dentro del agua) que tu no puedes. Tu estás limitado, dolorosamente limitado. Te preguntas si es cruel ponerlos en

Pero te aseguras de que por lo menos ahí están seguros de otros peligros como las ballenas, vertidos de petróleo o salsas de cocktail.

Los antiguos esqueletos que desprenden los camarones al mudar, al igual que el cuerpo muerto de un camarón fallecido no permanecen mucho tiempo. Sirven de alimento a microorganismos invisibles y otros camarones que forman parte de ese mundo oceánico. De esa manera te das cuenta que esas criaturas no trabajan de forma aislada, sino que unos se necesitan a otros. Unos cuidan de los otros (de una forma que yo sería

consume oxígeno del agua y produce dióxido de carbono. Las algas consumen el dióxido de carbono del agua y producen oxígeno. Ambos respiran los gases de desecho de la otra parte. Sus desechos sólidos también completan un ciclo entre los animales, vegetales y microorganismos. En este pequeño Eden, los habitantes están íntimamente relacionados unos con otros.

La existencia de los camarones es mucho más frágil y precaria que la del resto de seres. Las algas pueden vivir sin camarones mucho más tiempo de lo que podrían hacerlo los camarones sin algas. Los camarones comen algas y microorganismos, pero las algas principalmente consumen luz.

Al contrario de lo que ocurre con un acuario, este mundo en miniatura es un ecosistema cerrado. La luz entra, pero nada más (ni comida, ni agua, ni nutrientes). Todo debe reciclarse, justo igual que en el planeta Tierra. En nuestro mundo (mucho más grande) nosotros también vivimos de los demás, respiramos y consumimos los residuos del resto. De igual modo, la vida de nuestro mundo se mantiene gracias a la luz. La luz del sol, que pasa a través del aire, es utilizada por las plantas que combinan el dióxido de carbono y el agua en carbohidratos y otros nutrientes, que constituyen la base alimenticia para el mundo animal.

Nuestro gran mundo es muy parecido a este mundo en miniatura, y nosotros somos muy parecidos a los camarones. Pero hay por lo menos una diferencia: al contrario que los camarones, nosotros sí somos capaces de cambiar nuestro medio ambiente. Podemos provocarnos a nosotros mismos lo mismo que un descuidado dueño de una de esas esferas de cristal puede provocar a los camarones. Si no tenemos cuidado, podemos sobrecalentar nuestro planeta con el efecto invernadero o enfriar y oscurecerlo mediante una guerra nuclear. Con la lluvia ácida, el agujero de la capa de ozono, la polución química, la radiactividad, la deforestación de los bosques tropicales y una docena más de asaltos al medio ambiente, estamos llevando a nuestro pequeño mundo por caminos difícilmente comprensibles. Nuestra considerada avanzada civilización puede estar cambiando el delicado balance ecológico que se ha establecido durante 4 billones de años de vida en la Tierra.

Los crustáceos, como son los camarones, son mucho más antiguos que los humanos o los primates o incluso que los mamíferos. Las algas llevan alrededor de tres billones de años o más en la Tierra. Ellos han estado trabajando juntos (plantas, animales, microbios) durante mucho tiempo. El funcionamiento de los organismos de mi esfera es antiguo, muchísimo más que cualquier cultura que conocemos. La necesidad de cooperar se ha ido perdiendo por desgracia a medida que se ha ido avanzando en el proceso evolutivo. En una primera fase, aquellos organismos que no cooperaron, que no trabajaron en común con otros, desaparecieron. Nunca se puede ocurrir a un camarón, por poner un ejemplo, destruir un jardín de algas para construir un aparcamiento. La cooperación está codificada en sus genes. Su naturaleza se basa en cooperar.

Pero nosotros los humanos somos unos recién llegados, surgiendo hace varios millones de años. Nuestra actual civilización tecnológica sólo tiene varios cientos de años. No hemos tenido mucha experiencia de cooperación interespecies (o incluso intraespecies). Sólo nos fijamos en el corto plazo y difícilmente pensamos a largo plazo. No hay garantía de que seamos suficientemente sabios para entender nuestro planetario sistema ecológico cerrado, o de que podamos modificar nuestro comportamiento de acuerdo a ese entendimiento.

Nuestro planeta es indivisible. En Norte América, nosotros respiramos el oxígeno generado en la selva húmeda brasileña. La lluvia ácida de las industrias contaminantes en el oeste medio americano destruye los bosques de Canadá. La radiactividad de un accidente nuclear soviético compromete la economía y la cultura de Laponia. La combustión de carbón en China calienta Argentina. Las enfermedades se extienden rápidamente a puntos lejanos del planeta y requieren un esfuerzo médico global para ser erradicadas. Y, por supuesto, la guerra nuclear amenaza a todos. De una manera u otra, nosotros los humanos estamos unidos con nuestros semejantes y con el resto de animales o plantas alrededor del mundo. Nuestras vidas están interconectadas.

Si no estamos agradecidos con el conocimiento instintivo que nos permita hacer de nuestro mundo tecnológico un seguro y equilibrado ecosistema, entonces deberíamos tratar de figurarnos la manera de construirlo. Necesitamos más investigación científica y más contención demasiado optimista el pensar que algún “Gran Dueño de la Ecosfera” en el cielo se encargará de corregir nuestros abusos medioambientales. Es nuestro asunto.

No debería ser tan difícil como para que resulte imposible. Los pájaros (cuya inteligencia tendem su nido. Camarones con cerebros del grosor de un hilo lo saben. Las algas lo saben. Los organismos unicelulares lo saben. Ya va siendo tiempo de que nosotros aprendamos a hacer lo mismo.

Un Jardín en Marte - Por Carl Sagan

Cuando los astronautas del Apollo aterrizaron en la luna (durante aquel breve periodo de exploración entre 1968 y 1972) se llevaron consigo toda la comida necesaria. Se trataba de un corto viaje queduraba tres días. Ahora hay un incremento en el interés por las misiones de hombres y mujeres al planeta Marte e incluso una eventual exploración a otros planetas. Pero un viaje a Marte puede durar alrededor de 9 meses o más. Si te llevas toda la comida, oxígeno y agua contigo, entonces tienes que llevar una sustancial carga adicional, lo cual hace del viaje algo mucho más complicado y caro, y por lo tanto menos probable.



La solución está en reciclar nuestros residuos, generar nuestro propio oxígeno y producir nuestra interplanetaria llevando una tripulación humana debería convertirse en algo parecido a un ecosistema cerrado. Debe contener vida no humana, especialmente plantas. Si nosotros los humanos nos aventuramos lejos de la Tierra, debemos fabricar o convertir nuestras naves espaciales en jardines.

Estudios serios acerca de sistemas similares están en camino. Por ejemplo, la Ecosfera (Ecosphere®) disponible comercialmente que se describe en este artículo fue desarrollada por Joe Hanson en el Laboratorio de Propulsión Aeroespacial de la NASA.

Sin embargo, hasta ahora son los soviéticos quienes han llevado a cabo los intentos más elaborados para ensamblar sistemas ecológicamente cerrados en los que seres humanos formen parte. En el instituto siberiano de investigación de Krasnoyarsk existe una instalación llamada BIOS. En ella, algunos individuos viven su vida cotidiana durante periodos de tiempo suficientes como para llegar a Marte. La estancia más extensa ha sido de cinco meses, pero un investigador ha permanecido dentro durante más de 13 meses en múltiples experimentos. Según se ha informado, a los ocupantes se les entrega sólo una quinta parte de la comida que necesitarán, y no ni aire, ni tampoco retirada de los productos de deshecho. En realidad, nada entra o sale excepto la electricidad y las ondas de radio. Por todas partes se puede encontrar tanques hidropónicos. Asimismo, BIOS está lleno de plantas (eneldo, trigo, guisantes y muchas otras verduras) que crecen en medios nutritivos sin tierra. Los “viajeros” preparan su propio pan. La vegetación genera oxígeno. Los residuos se reciclan.

Se está todavía en fase de aprendizaje. Tienen un horno en el cual se incinera todo lo que no sea comestible (como raíces y tallos). En un principio, los catalizadores no funcionaban bien, y lentamente la cabina comenzó a llenarse de venenosos óxidos de nitrógeno procedentes del horno. El crecimiento del trigo se ralentizó considerablemente y las hojas de las patatas comenzaron a arrugarse. Las plantas detectaron un problema antes de que lo hicieran los humanos. Cuando se reemplazaron los catalizadores encargados de eliminar gases nocivos, el aire volvió a ser más puro y las plantas revivieron.

Dichos sistemas se están perfeccionando y jugarán un papel importante en la futura exploración humana del sistema solar. No hay nada que obligue a que dichos sistemas ecológicamente cerrados tengan que estar unidos a las naves espaciales. Después de que los astronautas y los cosmonautas aterricen en Marte, su comida, aire y agua puede seguir siendo proporcionada por las mismas plantas que les acompañaron durante su largo viaje. La luz solar y otras fuentes de energía estarán disponibles, y se podría lograr que el mismo Marte contenga oxígeno y agua.

Quizás, en el futuro se situarán ecosistemas autosuficientes en Marte, oasis que serán estaciones de permanencia y de viaje para los exploradores del siglo 21.

Parade Magazine by Carl Sagan 1986.



Traducción autorizada del artículo **“The World that Came in the Mail / A Garden for Mars”** -- texto original: http://www.eco-phere.com/sagan_review.html